

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-351258

(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.Cl.

H02M 7/48

H02P 7/63

(21)Application number : 05-137117

(71)Applicant : MEIDENSHA CORP

(22)Date of filing : 08.06.1993

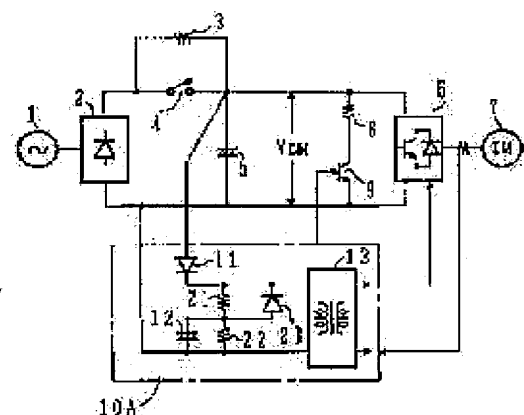
(72)Inventor : HACHIRO TOMOYASU

(54) CIRCUIT FOR DEALING WITH POWER INTERRUPTION OF INVERTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To ensure control power supply for an inverter from a main circuit DC power supply and voltage detection thereof at time of power interruption.

CONSTITUTION: In a system where the control power supply for a control circuit 10A is obtained from the DC power supply for main circuit and the voltage thereof is detected in order to control the inverter body 6 and to protect the main circuit, the control power supply for a switching power supply 13 is provided by taking out DC power from the main circuit through a diode 11. Voltage of the main circuit is detected and divided by voltage division resistors 21, 22 to produce a DC voltage, lower than the voltage of the main circuit, for charging a backup capacitor 12. At the time of power interruption, power charged in the backup capacitor 12 is fed to the switching power supply through a diode 23. This constitution allows accurate detection of the main circuit voltage up to the low voltage of the backup capacitor when the main circuit voltage begins to drop due to power interruption while ensuring the control power supply by means of the capacitor 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3309494

[Date of registration] 24.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 整流器と平滑用コンデンサ及びインバータ本体を有する主回路と、この主回路の直流電源から制御電源を得ると共に主回路の電圧を検出してインバータ本体の制御及び主回路の保護を行う制御回路とを備えたインバータにおいて、前記直流電源への逆流を防止して該直流電源から直流電力を取り出す第 1 のダイオードと、前記ダイオードの直流出力を入力として制御電源を得ると共に主回路の電圧を検出する直流電源回路と、前記ダイオードの直流出力を入力として該直流の電圧よりも低い電圧の直流を得る直流制御回路と、前記直流制御回路の出力で充電されるバックアップ用コンデンサと、前記主回路の停電時に前記バックアップ用コンデンサの充電電力を前記直流電源回路に供給する電流路を形成する第 2 のダイオードと、を備えたことを特徴とするインバータの停電対策回路。

【請求項 2】 前記主回路は電動機からの回生エネルギーを制動用抵抗と制動電流路形成用スイッチで吸収する制動制御回路を有し、前記制御回路は前記直流電源回路が検出する主回路電圧が上限設定値を越えたときに該スイッチをオン制御し、主回路電圧が下限設定値以下になるときに該スイッチをオフ制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のインバータの停電対策回路。

【請求項 3】 前記主回路は整流器からの整流出力を突入電流抑制用抵抗とその短絡スイッチを介して前記平滑用コンデンサに供給する予備充電回路を有し、前記制御回路は前記直流電源回路が検出する主回路電圧が上限設定値を越えたときに該スイッチをオフ制御し、主回路電圧が前記バックアップ用コンデンサの充電電圧より高い下限設定値以下になるときに該スイッチをオン制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のインバータの停電対策回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、主回路直流電源から制御電源を得るインバータの停電対策回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 5 は、インバータ構成例を示す。インバータ主回路のうち、直流電源回路は、交流電源 1 からの交流を整流器 2 によって整流し、予備充電用の突入電流抑制抵抗 3 と短絡スイッチ 4 の並列回路を介して平滑用コンデンサ 5 に直流電力を得る。この直流電力を電源としてインバータ本体 6 に制御された交流出力を得て誘導電動機 7 を駆動する。

【0003】 制動抵抗 8 と制動電流路形成用スイッチ 9 で示す制動制御回路は、主回路直流電圧が一定レベル以上になるときにスイッチ 9 のオンによって電動機 7 から

の回生エネルギーを吸収し、その制動と主回路電圧の上昇を抑制する。

【0004】 制御回路 10 は、主回路直流電源から逆流防止用ダイオード 11 を介して直流電力を得、制御電源バックアップ用コンデンサ 12 からの直流をスイッチング電源 13 で降圧した直流電源を得、これを制御電源としてインバータ本体 6 の制御等を行う。また、スイッチング電源 13 は主回路の電圧検出用にもされ、入力電圧を検出電圧としてスイッチ 9 の制御や保護演算に使用する。

【0005】 ダイオード 11 とコンデンサ 12 は停電対策用になり、主回路直流電源の瞬時停電にもコンデンサ 12 の充電電力で制御に必要な電源を確保する。

【0006】 即ち、通常時には主回路電圧 V_{DCM} とコンデンサ 12 の電圧 V_{DCB} はほぼ同じになり、停電発生で主回路電圧 V_{DCM} の低下にもコンデンサ 12 の電圧を保持することで制御の継続を可能にする。

【0007】 この制御継続は、コンデンサ 12 の電圧がスイッチング電源 13 の動作範囲の下限になるまでの時間になり、この間の停電には対応できることになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 従来の停電対策は、主回路のコンデンサ 5 の容量を増加することで瞬時停電にも電圧確保する場合に比べて、コンデンサ 12 の必要容量は 1/10 程度に小さくできる。

【0009】 しかし、スイッチング電源 13 は、コンデンサ 12 の電圧から主回路の電圧検出をも行う構成のため、停電発生時にはダイオード 11 の介在で正しい主回路電圧の検出ができなくなり、主回路電圧を検出して行う制御や保護が不能になる。これを以下に詳細に説明する。

【0010】 (1) スwitch 9 の制御による制動には、図 6 に示すように電動機 7 の減速により主回路電圧があるレベル以上になるとスイッチ 9 をオン制御し、制動抵抗 8 への放電で主回路電圧が下がったときにスイッチ 9 をオフ制御することで主回路の過電圧を防止する。

【0011】 しかしながら、主回路電圧の低下に対し、停電対策回路の介在により制御電源電圧の低下が遅れるため、これを検出して制御するスイッチ 9 のオフが遅れ、主回路電圧の過大な低下及び抵抗 8 への過大な電力消費による過熱を招く。

【0012】 (2) インバータの起動時にはスイッチ 4 をオフ状態にして抵抗 3 を介して主回路コンデンサ 5 への予備充電を行い、コンデンサ 5 への突入電流を抑制する。このスイッチ 4 は、制御回路 10 による電圧検出によって、ある電圧以下でオフ制御されており、コンデンサ 5 がある電圧以上まで充電されたときにオン制御される。また、電源オフ又は停電により主回路電圧が低下したときにもオフ制御される。

【0013】 このような制御において、図 7 に示すよう

に、停電が発生から復電になったとき、主回路コンデンサ5は停電発生で速く電圧低下するも、制御電源は停電発生でその電圧低下が遅れるためスイッチ4をオン状態に制御したままになり、この状態で復電するとスイッチ4を通して突入電流が流れ、整流器2の過電流破損やスイッチ4の焼損になる恐れがある。

【0014】さらに、電動機7には復電により急激に上昇する電圧印加がなされ、電動機への突入電流発生で制御の過電流停止動作になってしまうことがある。

【0015】また、図8に示すように、停電時間が長くなることで制御電源の電圧が設定値よりも低くなった時の復電には、復電時にはスイッチ4がオフ状態に制御されており、復電時のコンデンサ5の初期充電が抵抗3を通して行われる。

【0016】この復電時の充電はコンデンサ5への外に、電動機7への給電が並列的に行われ、充電時間が通常の起動時に比べて長くなり、抵抗3の過熱や断線又は発火の恐れがある。

【0017】(3) 上述までの問題は、主回路電圧の検出をスイッチング電源13の電圧入力から行わずに他の電圧検出回路を設ける構成とする場合にもコンデンサ12の電圧低下の遅れで同様な不都合を招く。

【0018】本発明の目的は、主回路直流電源から制御電源を得ると共に電圧検出を行うインバータでの停電時の制御電源確保と電圧検出を確実にする停電対策回路を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題の解決を図るため、整流器と平滑用コンデンサ及びインバータ本体を有する主回路と、この主回路の直流電源から制御電源を得ると共に主回路の電圧を検出してインバータ本体の制御及び主回路の保護を行う制御回路とを備えたインバータにおいて、前記直流電源への逆流を防止して該直流電源から直流電力を取り出す第1のダイオードと、前記ダイオードの直流出力を入力として制御電源を得ると共に主回路の電圧を検出する直流電源回路と、前記ダイオードの直流出力を入力として該直流の電圧よりも低い電圧の直流を得る直流制御回路と、前記直流制御回路の出力で充電されるバックアップ用コンデンサと、前記主回路の停電時に前記バックアップ用コンデンサの充電電力を前記直流電源回路に供給する電流路を形成する第2のダイオードとを備えたことを特徴とする。

【0020】

【作用】直流制御回路により制御電源のバックアップ電圧を主回路電圧よりも低い電圧に保ち、通常時には主回路から第1のダイオードを通して制御電源を供給し、バックアップ時にはバックアップ用コンデンサから低い電圧で第2のダイオードを通して制御電源を供給する。

【0021】これにより、停電発生で主回路電圧が低下し始めるときにバックアップ用コンデンサの低い電圧に

なるまで正確に主回路電圧を検出し、また制御電源も確保し、制動制御や予備充電の確実な制御を可能にする。

【0022】

【実施例】図1は、本発明の一実施例を示す回路図である。同図が図5と異なる部分は、制御回路10Aにおいて、ダイオード11からバックアップ用コンデンサ12への充電回路に分圧用抵抗21、22を設け、またバックアップ用コンデンサ12からスイッチング電源13への給電に抵抗21をバイパスするダイオード23を備えたことにある。

【0023】分圧用抵抗21、22は、ダイオード11の直流出力を入力として該直流の電圧よりも低い電圧の直流を得る直流制御回路になり、主回路の直流電圧 V_{DCM} を分圧することでバックアップ用コンデンサ12を低い電圧に充電する。この電圧は、スイッチング電源13が正常に動作するに必要な電圧以上にされる。

【0024】本実施例において、通常時にはダイオード11を通して主回路電圧がそのままスイッチング電源13に供給され、従来例と同様に電源確保と電圧検出で制動制御や予備充電制御を行う。

【0025】ここで、停電発生時には主回路電圧 V_{DCM} がバックアップ用コンデンサ12の低い電圧 V_{DCB} まで低下するまでは主回路からスイッチング電源13に直流電力が供給され、電圧 V_{DCM} が電圧 V_{DCB} よりも低下したときはバックアップ用コンデンサ12からダイオード23を通してスイッチング電源13に供給される。

【0026】従って、スイッチング電源13による電圧検出は主回路電圧 V_{DCM} がバックアップ用コンデンサ12の電圧 V_{DCB} 以下になるまで該電圧 V_{DCM} を正しく検出でき、停電発生時及び復電時の制御を確実にする。

【0027】図2は、本実施例における制動制御の各部波形を示す。電動機7の減速によって主回路電圧 V_{DCM} が上昇し、スイッチ9が動作する場合、バックアップ用コンデンサ12の電圧 V_{DCB} が電圧 V_{DCM} に比べて常に低く保たれるため、スイッチング電源13への入力電圧は V_{DCM} に追従し、スイッチ9には正常な過電圧抑制動作を得ることができる。

【0028】なお、電動機の減速中には、主回路電圧 V_{DCM} が通常時よりも高い電圧になるため、バックアップ用コンデンサ12の電圧 V_{DCB} もその影響で変化するが実動作上で何ら問題とならない。

【0029】図3は、本実施例における予備充電制御の各部波形を示す。交流電源1の瞬時停電が発生すると主回路電圧 V_{DCM} が零電圧に向かって低下する。これに追従してスイッチング電源13への入力電圧も低下する。

【0030】この電圧低下の過程において、スイッチ4をオフにする電圧 V_{MCOFF} まで低下すると、制御回路10Aは該スイッチ4をオフ制御して復電に備える。このとき、電圧 V_{MCOFF} はバックアップ用コンデンサ12の電圧 V_{DCB} よりも高いレベルに設定されている。

【0031】その後、電圧 V_{DCM} が電圧 V_{DCB} よりも低くなるときにバックアップ用コンデンサ12を制御電源とするバックアップ機能が動作する。

【0032】復電時にはスイッチ4がオフしているため、復電による予備充電が正常になされる。また、スイッチ4をオフした時点でインバータ本体6は出力電圧の低減制御がなされて突入電流の発生が予防される。

【0033】電圧 V_{DCM} の完全な復帰には主回路電圧 V_{DCM} がスイッチ4のオン制御電圧 V_{MCON} を越えたときに該スイッチ4がオン制御され、インバータ本体6の制御も再開される。

【0034】従って、停電発生には主回路電圧低下の検出でスイッチ4をオフ制御しており、復電時の予備充電抵抗3の過熱や電動機7への突入電流発生を防止できる。

【0035】図4は本発明の他の実施例を示す要部回路図である。同図は、ダイオードの直流出力を入力として該直流の電圧よりも低い電圧の直流を得る直流制御回路として、定電圧電源回路を設けた場合である。

【0036】同図の(a)では、電圧制御回路24によって出力トランジスタ25の出力電圧を制御し、バックアップ用コンデンサ12を設定電圧 V_{DCB} に制御する。

【0037】同図の(b)では、ツェナーダイオード26と抵抗27によってコンデンサ12の電圧を設定電圧に保持する定電圧回路を使った場合である。

【0038】これら実施例においても、前記実施例と同等の作用効果を奏するのに加えて、バックアップ用コンデンサ12の電圧は制動制御時には図2に破線で示すように常に一定に保たれる。

【0039】なお、実施例において、制御電源はスイッチング電源13とするに限らず、アナログ式の定電圧電

源とすることもできるのは勿論である。

【0040】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、直流制御回路により制御電源のバックアップ電圧を主回路電圧よりも低い電圧に保ち、通常時には主回路から制御電源を供給し、バックアップ時にはバックアップ用コンデンサから低い電圧で制御電源を供給するようにしたため、停電発生で主回路電圧が低下し始めるときにバックアップ用コンデンサの低い電圧になるまで正確に主回路電圧を検出し得、また制御電源も確保し、制動制御や予備充電の確実な制御を可能にする効果がある。

【0041】また、バックアップ用コンデンサは低い電圧で充電されるため従来のものに比べて低い耐電圧のもので済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すインバータ回路図。

【図2】実施例における制動制御波形図。

【図3】実施例における瞬時停電時の動作波形図。

【図4】他の実施例の要部回路図。

【図5】従来のインバータ回路図。

【図6】従来の制動制御波形図。

【図7】従来の停電時の予備充電動作波形図。

【図8】従来の停電時の予備充電動作波形図。

【符号の説明】

2…整流器

5…平滑用コンデンサ

6…インバータ本体

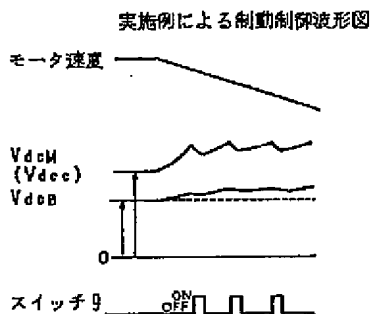
10A…制御回路

12…バックアップ用コンデンサ

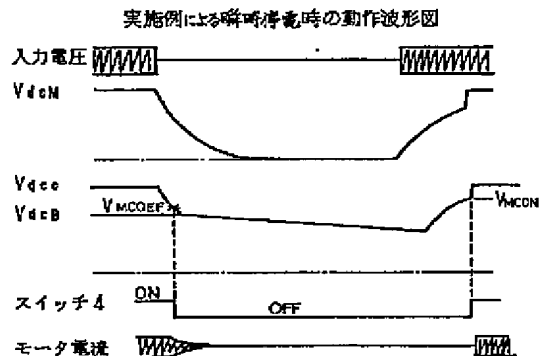
13…スイッチング電源

24…電圧制御回路

【図2】

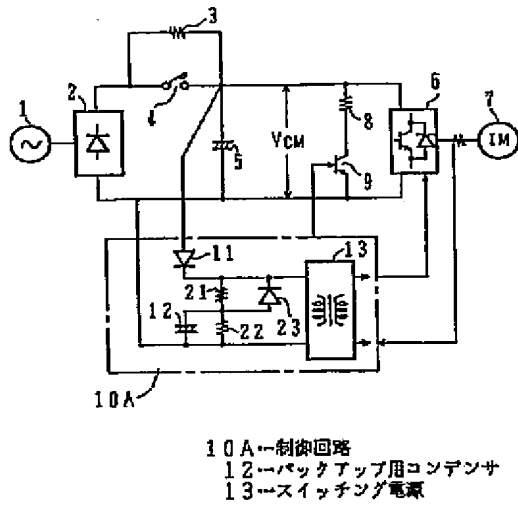


【図3】



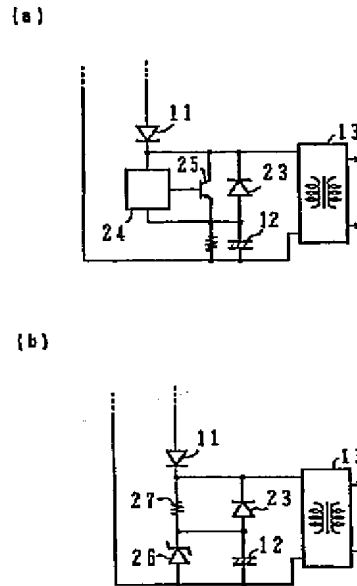
【図1】

実施例のインバータ回路図



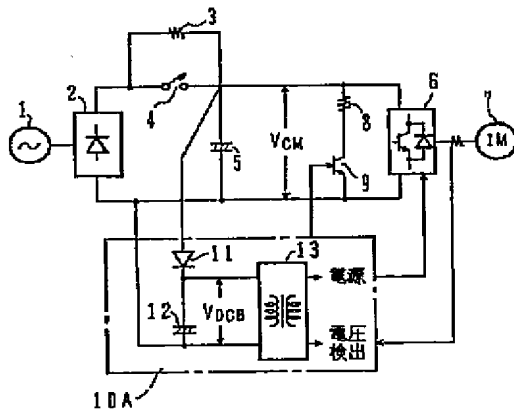
【図4】

他の実施例の要部回路図



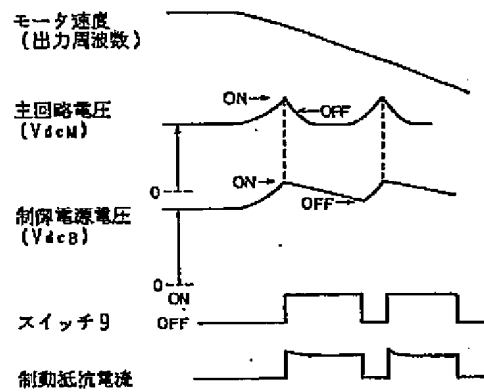
【図5】

従来例のインバータ回路図



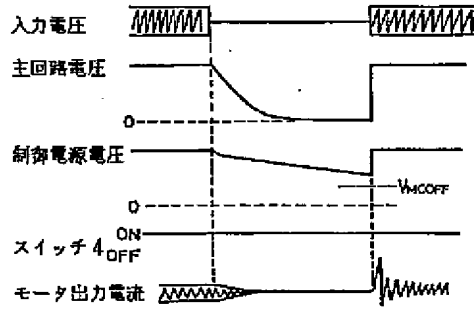
【図6】

制動制御波形図



【図7】

停電時の予備充電動作波形図



【図8】

停電時の予備充電動作波形図

